

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ СОДЕРЖАНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ОСАДОЧНЫХ НЕФТЕВМЕЩАЮЩИХ ТОЛЩАХ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПЛИТЫ

М.Н. Кузин

Научный руководитель - профессор Л.П. Рихванов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Целью статьи является анализ исследований о вещественном составе радиоактивных элементов, содержащихся в осадочных горных породах Западно-Сибирской плиты.

Задачи, которые ставят перед собой авторы работы – теоретический обзор существующих исследований по оценке нефтевмещающих пластов Западно-Сибирской плиты на основе кумулятивных радиоактивных веществ, как потенциальных ураноносных залежей.

Долгое время территория современной Западной Сибири была дном древнего палеоокеана. Западносибирская плита образуется в верхне-юрский период мезозойской эры, и связана с возникновением огромного седиментационного бассейна на территории между Уралом и Сибирской платформой. Еще в мезозое территория равнины была покрыта морями. В начале кайнозоя море отступило. Но в ледниковый период северные территории равнины были покрыты материковым оледенением. Поэтому после таянья льдов значительная площадь равнины оказалась покрытой моренными отложениями. Так как долгое время Западно-Сибирская равнина была затоплена морем, то ее поверхность имеет почти плоский рельеф.

В дальнейшем, в нижнем олигоцене, окончательно освободившись от моря, плита превращается в огромную озерно-аллювиальную равнину, поэтому кристаллический фундамент платформы покрыт мощным слоем осадочных горных пород [3]. Таким образом, развитие плиты связано со стадией океанизации и дальнейшей заболоченности.

Различные тектонические колебания, оказывающие влияние на облик и состояние плиты, со временем сглаживались мезозойскими и кайнозойскими отложениями (мощность до 4-6 км), создавшими впоследствии платформенный чехол.

Исходя из геофизических пространственных исследований территории Западно-Сибирской платформы доказано наличие зоны горизонтальных сдвигов малых амплитуд, которые в свою очередь провоцировали дислокации юрско-мелового осадочного чехла пликативных и дизъюнктивных форм, вмещающих черносланцевые залежи [3].

Анализ размещения залежей нефти и газа в платформенных мезозойско-кайнозойских отложениях показал наибольшую их приуроченность к центральной части плиты, сформированной к концу палеозоя, когда произошло завершение геосинклинального развития в Центрально-Западносибирской складчатой системе. Основными структурными зонами этой позднегерцинской складчатой системы являются инверсионные антиклинории, сложенные глинисто-сланцевыми комплексами и прорывающими их гранитоидными телами баталитового типа, межгорные прогибы, разделяющие инверсионные антиклинории и срединные массивы.

Наряду с крупными рифтовыми структурами в фундаменте плиты развиты целые системы более мелких разломов, которые в рельефе поверхности геосинклинальных образований создали сеть узких линейных прогибов.

Тектоническая карта Западно-Сибирской плиты демонстрирует вертикальные разрывные перемещения массивов горных пород, в будущем приведшими к формированию ловушек углеводородов структурного и литологического типа по всему разрезу чехла.

Кроме благоприятных тектонических факторов в формировании залежей нефти и газа ведущую роль, несомненно, играли термические условия, которые также были благоприятны для ускоренного и наиболее полного преобразования рассеянной органики осадочных пород в углеводороды. Термические условия, в которых происходило платформенное осадконакопление, определялись двумя факторами, двумя источниками тепла. Первым источником является радиогенное тепло, вызванное повышенным содержанием радиоактивных минералов. Вторым источником тепла являются рифтовые зоны, являющиеся проводником глубинного тепла в верхние зоны земной коры [8].

Баженовская свита — группа нефтематеринских горных пород (свита), выявленная Ф. Г. Гурари (1959 г.) на территории Западной Сибири. Образована около 145 млн. лет назад осадочными породами морского дна (конец юрского и начало мелового периодов). Свита залегает на глубинах двух-трёх километров и имеет, в среднем, мощность 20-60 м.

В баженовской свите сконцентрирована часть горючих сланцев России, содержащих как твёрдое органическое вещество (кероген), так и жидкую легкую нефть низкопроницаемых коллекторов (чаще всего некорректно называемую сланцевой нефтью).

Свита состоит из кремнистых и карбонатных глинистых пород, с источником органического вещества в виде останков планктона с кремневым скелетом: радиолярии и диатомеи [6]. Общее содержание органического вещества — около 14 % (до 2,7 % жидкого, около 12 % кероген типа II), минеральное вещество (кремнезём, гидрослюда, кальцит, и др) — 85 %.

В результате анализа научных трудов Григорьева К.А. [4] и Карпунина А.М. [5] выделены и структурированы следующие положения о происхождении и приуроченности ураноносных залежей, на основе исследования черносланцевых формаций мира (табл.).

***Сопутствующие процессы, зависимость и периодизация накоплений залежей урана
в черносланцевых формациях***

1.	Космические факторы – как стимул, активизация и периодичность проявления геологических процессов на Земле.	Галактический год (1 оборот солнечной системы вокруг центра галактики – 220 млн. лет). Кардинальные изменения тенденции тектонических движений – 55 млн. лет.
2.	Активизация гидродинамических систем на этапах усиления тектоно-магматической деятельности – как фиксатор концентраций урана в осадочных породах.	Радиогеохимическая (геохимическая) эпоха с накоплением надкларковых концентраций урана (баженовская свита Западной Сибири).
3.	Аридный климатический «прессинг» – как фактор накопления урана из растворов, в рамках черносланцевых формаций в акваториях, а также зон миграций пластовых вод.	В пределах конкретной эпохи уранового седиментогенеза осадочно-диагенетические концентрации урана, позволяющие «вытянуть всю возрастную цепь» урановородных формаций, представлены ураноносными черными сланцами (черносланцевыми формациями).

Разрез баженовской свиты подтверждает урановую природу аномальной радиоактивности. Содержание урана в толще достаточно высокое для промышленного уровня. При этом наибольшие различия нефтемещающей толщи (в интервале содержания урана до 50 г/т) приурочены к ее подошвенной части.

В толщах баженовской свиты содержание U значительно превышает его показатели для вмещающих, околоприлежащих породы (содержание выше кларковых) [1].

Согласно работам (Рихванов Л.П., Усольцев Д.Г., Ильенко С.С., Ежова А.В.) видно, что:

- породы баженовской свиты обогащены U, Zn, Sr, Ba, со значениями, втрое превышающими усредненные значения запасов черносланцевых залежей в мире;
- среднее содержание урана в баженовской свите 40,9 г/т, при общих показателях в интервале 2 – 171 г/т;
- U, Zn, Sr, Ba, As и другие, образуют геохимическую ассоциацию, привязанную к органическому веществу.

Распределение содержаний урана в породах неравномерно – значительные концентрации урановой формации приурочены к планктоногенным органическим остаткам (в высокоуглеродистой кремниво-фосфатно-кальциевой скрытокристаллической массе).

Основываясь на литологических, тектонических, и структурно-магматических данных изученности региона, а также распространенности и залегании нефтемещающих осадочных пород (на примере баженовской свиты) Западно-Сибирской плиты, прогнозные запасы урана можно оценить до 3 млрд. т. [7]. В заключении следует отметить, что ведущее значение для выработки новых решений рентабельного освоения баженовской свиты будут иметь дальнейшее её исследование с разработкой концепции наличия подвижных углеводородов и методики оценки извлекаемых запасов в зависимости от физических свойств бажена, а также разработка новых технологических решений.

Литература

- Борисова Н. Ф. Радиогеохимическая характеристика баженовской свиты Восточно-Сургутского нефтяного месторождения // Проблемы геологии и освоения недр: труды XXI Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 130-летию со дня рождения профессора М.И. Кучина, Томск, 3-7 апреля 2017 г. Т. 1. – Томск, 2017. – Т. 1. – С. 350-351.
- Гаврилов В.П. Как устроены и чем богаты наши недра - Москва: Недра, 1981 - с.192.
- Гогоненков Г.Н., Тимурзиев А.И. Сдвиговые деформации в чехле Западно-Сибирской плиты и их роль при разведке и разработке месторождений нефти и газа. // Геология и геофизика, 2010, т.51, №3. с. 384-400.
- Григорьев К.А., Карпунин А.М. Латеральные ряды экзогенной урановой минерализации // Докл. АН СССР. 1979. Т. 245. №3. С. 713—715.5.
- Калинин В. Свита для нефтяных королей. // Сибирская нефть, май 2012, № 4/91, с. 17-19.
- Карпунин А.М. К вопросу о геохронометрии уранового рудообразования в фанерозое /V Материалы по геологии урановых месторождений. 1989. № 121. С. 103— 112.
- Немова В. Д. Строение отложений баженовской свиты: закономерности и изменчивость // Oil&Gas Eurasia. – 2012. – Т. 30. – С. 2013-06.
- Рихванов Л. П. и др. Минералого-геохимические особенности баженовской свиты Западной Сибири по данным ядерно-физических и электронно-микроскопических методов исследований // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2015. – Т. 326. – №. 1.
- Сурков В. С. Фундамент и развитие платформенного чехла Западно-Сибирской плиты. – Недра, 1981.